

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-158429

(43) 公開日 平成7年(1995)6月20日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号 庁内整理番号
301 X
U
V

F I

技術表示箇所

ZAB
311 F

審査請求 未請求 請求項の数 4 O.L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-308325

(22)出願日 平成5年(1993)12月8日

(71) 出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 塩生 幸夫

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

(72) 発明者 石田 伸二

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

(72) 発明者 小清水 通雄

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

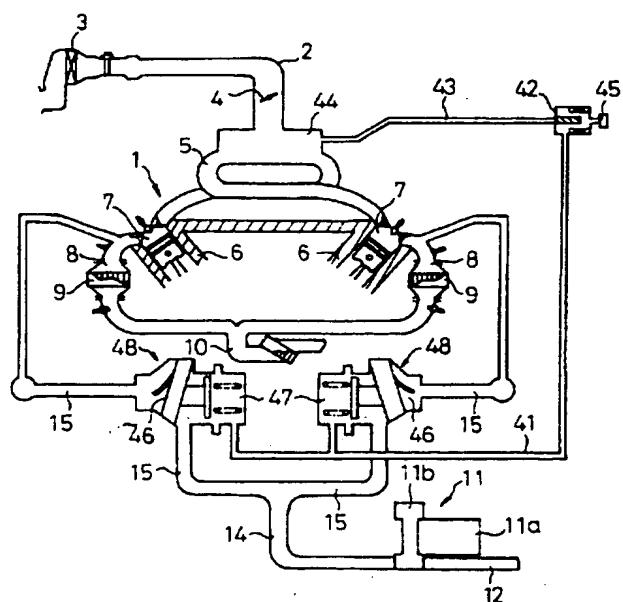
(74) 代理人 井理士 宇井 正一 (外4名)

(54) 【発明の名称】 電動エアポンプを備えた二次空気供給システム

(57) 【要約】

【目的】 機関の始動時の触媒の暖機の他に、減速時のような通常の運転条件においても二次空気を供給し、電動エアポンプを大型化する必要を除く。

【構成】 内燃機関1の始動時に電動エアポンプ11が回転駆動され、加圧された二次空気が通路14、15を通って機関の排気マニホールド8へ強制的に供給されて触媒9の暖機を促進させる。この時は制御手段が通路開閉弁47を開弁させている。機関1が通常の運転状態になると電動エアポンプ11は停止するが、二次空気の通過を許す。減速運転のように二次空気を供給すべき状態になると、制御手段は通路開閉弁47を開弁させる。この時は電動エアポンプ11が駆動されないが、排気マニホールド8の排気ガスの圧力は脈動をしているので、脈動の負圧期間に応答性の高いリード弁46が開弁し、二次空気が排気通路へ自動的に吸入され、無動力で減速運転状態の触媒臭を防止する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 排気ガスを浄化するための触媒が設けられている内燃機関の排気通路と、前記触媒よりも上流側の前記排気通路へ二次空気を供給するために接続された二次空気通路と、前記二次空気通路に接続して設けられ、前記機関の始動時に回転駆動されて加圧した二次空気を前記二次空気通路を介して前記排気通路へ強制的に送り込むことによって前記触媒の暖機を促進すると共に、前記機関の通常の運転時には停止して単なる二次空気の通路となることができる電動エアポンプと、前記電動エアポンプの下流側の前記二次空気通路上に排気ガス圧力の脈動に応答する逆止弁として設けられ金属薄板の弁リードを有するリード弁と、前記リード弁と直列に前記二次空気通路上に設けられた通路開閉弁と、前記通路開閉弁を開閉制御するための制御手段と、よりなる電動エアポンプを備えた二次空気供給システム。

【請求項 2】 前記リード弁の弁リードが金属の薄板からなっている請求項 1 記載の電動エアポンプを備えた二次空気供給システム。

【請求項 3】 前記リード弁と前記通路開閉弁が一体化されて弁組立体を構成している請求項 1 記載の電動エアポンプを備えた二次空気供給システム。

【請求項 4】 前記通路開閉弁を開閉制御するための前記制御手段が、前記内燃機関の吸気負圧と大気圧の一方を選択的に制御圧として前記通路開閉弁へ供給する電磁式のバキューム・スイッチング・バルブを含んでいる請求項 1 記載の電動エアポンプを備えた二次空気供給システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、自動車用等の内燃機関の排気ガスを浄化するために、該機関の排気通路へ二次空気を供給する電動エアポンプシステムに係り、特に該システムにおける逆止弁の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 例えば特開平 4-219415 号公報に記載されているように、自動車用の内燃機関の排気ガスを浄化するために、機関の排気通路へ強制的に二次空気を供給する電動エアポンプシステムは従来から公知である。従来の電動エアポンプシステムは図 3 に例示するような構成を有する。この図において、1 は内燃機関、2 は吸気通路、3 はエアクリーナ、4 は吸気通路 2 の途中に設けられたスロットル弁、5 は吸気通路 2 から分岐している吸気マニホールド、6 は個々のシリンダ、7 は燃焼室、8 は排気マニホールド、9 は触媒装置、10 は集合排気通路、をそれぞれ示している。

【0003】 11 は電動エアポンプであって、マイクロプロセッサを備えている図示しない電子式制御装置の制

御信号を受けて給電されることにより回転駆動される電動機部分 11a と、エアクリーナ 3 の下流側から給気管 12 を介して吸入した空気を加圧するポンプ部分 11b とからなっている。ポンプ部分 11b の吐出側には後述のような構造を有する通路開閉弁 13 を介して二次空気通路 14 が接続され、二次空気通路 14 は分岐して分岐二次空気通路 15 となり、分岐二次空気通路 15 の先端はそれぞれ排気マニホールド 8 に開口している。

【0004】 複数の分岐二次空気通路 15 の途中には、それぞれ図 4 に拡大して示すような構造の逆止弁 16 が設けられ、二次空気通路 14 から排気マニホールド 8 の方向 (図 4 において左側から右側へ) への二次空気の流動のみを許すようになっている。即ち、従来の電動エアポンプシステムに使用されている逆止弁 16 を示す図 4 において、略円筒形の弁ハウジング 17 には円板型の隔壁 18 を挟んで漏斗型の入口筒部 19 がかしめ付けられており、隔壁 18 には数個の扇形の弁開口 20 が形成されている。弁ハウジング 17 内において弁開口 20 を閉塞するように、ゴム製で円形の弁板 21 が、半球形のストッパ 22 と、バックアップ用の渦巻き形のスプリング 23 とを介して、リベット 24 により隔壁 18 の中心部に取り付けられている。なお、25 は弁ハウジング 17 の出口開口と一体化された螺子部である。

【0005】 従来の通路開閉弁 13 の構造を図 5 に例示する。弁ハウジング 26 には、電動エアポンプ 11 の吐出側に接続される入口筒部 27 と、二次空気通路 14 に接続される出口筒部 28 とが一体に形成されており、弁ハウジング 26 内における出口筒部 28 の端部は弁開口 29 となっている。弁ハウジング 26 内に形成された弁室 30 の開口縁部にはダイヤフラム 31 を挟んで弁フード 32 がかしめ付けられており、それによって弁フード 32 の内部のダイヤフラム 31 の上部に制御圧室 33 が形成される。ダイヤフラム 31 の片面において弁開口 29 を閉塞し得る位置には、ゴム製のシール部材 34 を焼き付けられた円形の弁板 35 が、他の片面には深皿形のプレッシャープレート 36 が、それらの中心の穴に挿入されたりベット 37 によって取り付けられる。

【0006】 プレッシャープレート 36 はダイヤフラム 31 のストッパとして弁フード 32 の内面に衝突することがあるので、その周縁には緩衝のためのゴムリング 40 が取り付けられている。弁フード 32 内に装填された圧縮スプリング 38 は、プレッシャープレート 36 をばね座とすることによって、弁開口 29 を閉じる方向にダイヤフラム 31 と弁板 35 を付勢する。制御圧室 33 は、弁フード 32 に取り付けられた制御圧の入口 39 と、図 3 に示す制御圧導入管 41 によって、バキューム・スイッチング・バルブ (VSV) 42 に接続されると共に、VSV 42 は電磁式のもので、1 つのポートは内燃機関 1 の吸気通路 2 におけるスロットル弁 4 よりも下流側の位置 (例えばサージタンク 44) へ、負圧導入管

4 3 を介して接続されていると共に、他のポート 4 5 は大気に開放している。V S V 4 2 は図示しない前述の電子式制御装置が発生する制御信号によって切り換えられ、吸気負圧又は大気圧のいずれか一方を制御圧として、制御圧導入管 4 1 を介して通路開閉弁 1 3 の制御圧室 3 3 へ供給するようになっている。

【0 0 0 7】従来の電動エアポンプシステムは上記のような構成を有するので、内燃機関 1 が冷間始動されたときは、図示しない制御装置は V S V 4 2 を切り換えて制御圧導入管 4 1 を負圧導入管 4 3 と導通させる。従つて、通路開閉弁 1 3 の制御圧室 3 3 は、機関 1 の吸気通路 2 のスロットル弁 4 よりも下流側の吸気負圧が導入されることによって負圧となり、ダイヤフラム 3 1 は吸引されて圧縮スプリング 3 8 の付勢に抗して移動するので、弁板 3 5 も移動して弁開口 2 9 を開く。それと同時に、制御装置は制御信号を発することによって、電動エアポンプ 1 1 の電動機部分 1 1 a に給電してポンプ部分 1 1 b を回転駆動させるので、給気管 1 2 からの二次空気はポンプ部分 1 1 b に吸入、圧縮され、開弁した通路開閉弁 1 3 を通って二次空気通路 1 4 から分岐二次空気通路 1 5 へ流れ、圧力差によって逆止弁 1 6 のゴムからなる弁板 2 1 を押圧変形させて弁開口 2 0 を開き、内燃機関 1 の排気マニホールド 8 へ流入する。

【0 0 0 8】内燃機関 1 の冷間始動時に触媒装置 9 へ流入する排気ガス中に二次空気が添加されることにより、発熱反応である排気ガス中の HC や CO の酸化が促進されるので、触媒装置 9 内の触媒の温度上昇が早くなり、触媒が迅速に活性化して排気ガスの浄化機能を完全に発揮するようになる。また、触媒装置 9 の暖機が完了したとき、制御装置は V S V 4 2 を切り換えて制御圧導入管 4 1 を介して通路開閉弁 1 3 の制御圧室 3 3 へ大気圧を導入するので、弁板 3 5 は圧縮スプリング 3 8 に押されて弁開口 2 9 を閉じて閉弁させると共に、電動エアポンプ 1 1 の電動機部分 1 1 a への給電を遮断してポンプ部分 1 1 b を停止させる。それによって図 3 に示す従来の電動エアポンプシステムは休止状態となり、ポンプ部分 1 1 b は二次空気の通過を許す単なる二次空気通路となる。

【0 0 0 9】なお、特に図示していないが、排気マニホールド 8 のような排気弁直後の排気通路では排気ガスが間欠的に通過していることによって、排気ガスの圧力が絶えず脈動しているので、機関 1 の回転数が比較的低い状態では、排気ガスの圧力が負圧になる瞬間が間欠的に生じる。そこで、他の従来技術として、電動エアポンプのような強制的な二次空気供給手段を使用しないで、排気ガス圧力の脈動の負圧期間を利用して、リード弁型の逆止弁を介して排気マニホールドへ二次空気を吸入させる無動力の簡単な二次空気供給装置が良く知られている。

【0 0 1 0】

【発明が解決しようとする課題】前述のように、従来の電動エアポンプシステムは、機関 1 の冷間始動時に触媒 9 の暖機を促進するために、排気マニホールド 8 を通過する排気ガス中へ二次空気を強制的に供給するのが主たる目的であるが、機関 1 の通常の運転状態においても、排気ガス中へ二次空気を供給するのが排気ガス浄化の目的から言って望ましいような運転条件、例えば、スロットル弁 4 が閉じられて排気ガス中の HC や CO が増加する機関 1 の減速状態において、触媒装置 9 の暖機時と同様に、通路開閉弁 1 3 を開弁させると共に、電動エアポンプ 1 1 によって排気マニホールド 8 内へ二次空気を強制的に供給して、減速時の HC や CO のような未燃分が触媒装置 9 に入ることによって発生する触媒臭を除去することが考えられる。

【0 0 1 1】しかしながら、減速運転は自動車に搭載された内燃機関 1 の通常の運転状態において頻繁に実行されるものであるから、その都度、電動エアポンプ 1 1 を駆動するとすれば、電動機部分 1 1 a の発熱が大となると考えられ、電動エアポンプ 1 1 の耐久性が低下することが明らかである。もし、そのような頻繁な使用に十分に耐えられるように電動エアポンプ 1 1 を大型化するとすれば、電動エアポンプ 1 1 を含むシステム全体の占めるスペースが大きくなり、コストも上昇することは避けられない。

【0 0 1 2】なお、そのように二次空気の供給が望ましい運転条件において、電動エアポンプ 1 1 を停止させたままで、通路開閉弁 1 3 だけを開弁させた場合には、前述の他の従来技術に使用されるリード弁のように、逆止弁 1 6 が排気ガスの圧力の脈動における負圧期間に開弁して、二次空気を無動力で排気ガス中に吸入させることができると考えられるかも知れない。

【0 0 1 3】しかしながら、従来の電動エアポンプシステムにおける逆止弁 1 6 は、排気ガスの逆流を防ぐために、前述のようにゴム製の弁板 2 1 を使用しており、ゴムの弾力と渦巻き形のスプリング 2 3 の付勢によって弁開口 2 0 を閉塞しているので開弁圧がかなり高くなっている。また、逆止弁 1 6 が排気ガス圧力の脈動の瞬間的な負圧期間に開弁したとしても弁リフトは大きくないので、通気抵抗が大きいために圧力損失も大きくなる。従つて、弁ハウジング 1 7 内に排気マニホールド 8 内の排気ガスの圧力の脈動による瞬間的な負圧が繰り返して作用しても、弁板 2 1 の応答が鈍くて脈動に十分に追従することができず、弁開口 2 0 が有効な量の二次空気を通過させることができない。

【0 0 1 4】従つて、図 3 ～図 5 に示したような従来の電動エアポンプシステムでは、電動エアポンプ 1 1 を設けている以上当然のことではあるが、無動力で有効な二次空気供給を行うことは不可能である。そして仮に、二次空気供給を電動エアポンプ 1 1 を駆動することによって行うとしても、スペースやコストの問題を無視して電

動エアポンプ11を大型化しない限り、機関1の減速運転状態のように頻繁に生じる運転条件下では二次空気を供給することはできない。

【0015】本発明は、従来技術におけるこのような問題に鑑み、機関の冷間始動時における触媒の暖機だけではなく、機関の通常の運転状態における減速のような頻繁に生じる運転条件においても必要な量の二次空気を供給して触媒臭を除去することができ、しかも電動エアポンプを大型化する必要がなく、低廉なコストで製造することができるよう、きわめて実用的で搭載性に優れた電動エアポンプシステムを提供することを目的としている。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記の課題を解決するための手段として、排気ガスを浄化するための触媒が設けられている内燃機関の排気通路と、前記触媒よりも上流側の前記排気通路へ二次空気を供給するために接続された二次空気通路と、前記二次空気通路に接続して設けられ、前記機関の始動時に回転駆動されて加圧した二次空気を前記二次空気通路を介して前記排気通路へ強制的に送り込むことによって前記触媒の暖機を促進すると共に、前記機関の通常の運転時には停止して単なる二次空気の通路となることができる電動エアポンプと、前記電動エアポンプの下流側の前記二次空気通路上に排気ガス圧力の脈動に応答する逆止弁として設けられた金属薄板の弁リードを有するリード弁と、前記リード弁と直列に前記二次空気通路上に設けられた通路開閉弁と、前記通路開閉弁を開閉制御するための制御手段と、よりなる電動エアポンプを備えた二次空気供給システムを提供する。

【0017】

【作用】内燃機関の始動時には、電動エアポンプが回転駆動されることによって、加圧された二次空気が二次空気通路を通って機関の排気通路へ強制的に供給され、触媒の暖機を促進させる。この時は制御手段が通路開閉弁を開弁させており、通路開閉弁と直列に接続されているリード弁も、電動エアポンプの二次空気の吐出圧力を受けて大きく開弁する。

【0018】暖機が終わって内燃機関が通常の運転状態になると、電動エアポンプは給電を絶たれて停止するが、二次空気が内部を通過することを許す。減速運転のように通常の運転状態でも二次空気の供給が望ましい状態になった時に、制御手段は通路開閉弁を開弁させる。この時には電動エアポンプは駆動されないが、排気通路を流れる排気ガスの圧力は脈動をしているので、脈動の負圧期間において応答性の高い逆止弁としてのリード弁が開弁し、二次空気が排気通路へ自動的に吸入される。それによって排気通路への二次空気の供給が無動力で行われ、減速運転状態においては触媒臭を防止することが可能になる。

【0019】

【実施例】本発明による電動エアポンプシステムの実施例を図1に示す。図3に示し先に説明した従来のシステムに使用されているものと同様な部分については、同じ参照符号を付している。即ち、1は内燃機関、2は吸気通路、3はエアクリーナ、4はスロットル弁、5は分岐した吸気マニホールド、6は各シリンダ、7はそれらの燃焼室、8は排気マニホールド、9は触媒装置、10は集合排気通路、11は電動エアポンプ、11aは電動機部分、11bはポンプ部分、12は給気管、14は二次空気通路、15は分岐二次空気通路、41は制御圧導入管、42はバキューム・スイッチング・バルブ(VSV)、43は負圧導入管、44はサージタンク、45は大気開放ポートをそれぞれ示している。

【0020】図1の実施例が図3の従来例と異なる点は、図4に詳細を示したようなゴム製の弁板21を備えている逆止弁16を使用しないで、分岐二次空気通路15上の逆止弁16と同じ位置に、逆止弁としてのリード弁46と、通路開閉弁47とが一体化された図2に詳細に示したような弁組立体48をそれぞれ設けたことである。実施例の弁組立体48における通路開閉弁47を従来例における通路開閉弁13(図5参照)と比較すると、一部形状等が異なるとしても、実質的に殆ど相違はないので、この場合も同じ参照符号を付している。即ち、26は弁ハウジング、27は入口筒部、29は弁開口、30は弁室、31はダイヤフラム、32は弁フード、33は制御圧室、34はシール部材、35は弁板、36はプレッシャープレート、37はリベット、38は圧縮スプリング、39は制御圧入口、40は緩衝ゴムリングをそれぞれ示している。

【0021】図5に示す従来例における通路開閉弁13の出口筒部28にあたる部分は、図2の弁組立体48においてはリード弁46の弁ハウジング49となっている。弁ハウジング49は、図示しない手段によって通路開閉弁47の弁ハウジング26と一体的に締結される。また、弁ハウジング49の出口筒部50は機関1の排気マニホールド8に接続されており、分岐二次空気通路15を介して触媒装置9の上流側へ二次空気を送り込むことができる。

【0022】図2に例示するリード弁46は、弁ハウジング49の開口を閉塞するように、シール部材51を介して取り付けられるプレート52を備えている。プレート52は通路開閉弁47の弁ハウジング26とリード弁46の弁ハウジング49とを一体的に締結する際に、間に挟み込むことによって固定される。プレート52には長方形の弁開口53が形成されており、弁開口53を閉塞するように例えばステンレス鋼の薄板からなる長方形の弁リード54が設けられ、弁リード54の過大な変形を防止するストッパ55と共に、螺子56によってプレート52に取り付けられる。弁リード54が弁開口53

を閉じる時に生じる衝撃を緩和すると共に、閉弁状態のシール性を高めるために、弁開口 5 3 の周囲の少なくとも一部に緩衝ゴム 5 7 を取り付ける。

【0023】次に、図1及び図2に示した本発明の実施例の作動について説明する。この例では、電動エアポンプシステムを触媒の早期活性化のためと、機関1の減速運転状態における触媒臭の除去のためとの、2つの目的に対して使用する。前者の触媒の早期活性化は従来の電動エアポンプシステムと同様な機能であるが、後者の減速状態における触媒臭の除去は、従来の電動エアポンプシステムにおいては電動エアポンプを大型化しない限り不可能であったものを本発明によって可能とした機能であるから、本発明の特徴は後者に表れているということができる。

【0024】作動1. 触媒の早期活性化

内燃機関1が始動された直後に、図示しない制御装置が発生する制御信号によって電動エアポンプ1 1 に給電が行われて、ポンプ部分1 1 b が回転駆動されると共に、バキューム・スイッチング・バルブ (VSV) 4 2 が切り換えられて、負圧導入管4 3 と制御圧導入管4 1 が連通し、通路開閉弁4 7 の制御圧室3 3 にサージタンク4 4 の吸気負圧が供給される。それによって弁板3 5 は圧縮スプリング3 8 に抗して弁開口2 9 を開き、電動エアポンプ1 1 によって加圧された二次空気が、二次空気通路1 4 と分岐二次空気通路1 5 を通ってリード弁4 6 の弁開口5 3 に入り、リード弁4 6 を押し開けて出口筒部5 0 から排気マニホールド8 へ送りこまれる。触媒装置9 の上流側に二次空気が供給される結果、触媒の温度上昇が促進されて、触媒が完全な排気浄化機能を奏する活性化温度に迅速に到達することが可能になる。

【0025】触媒が活性化温度に達すると、制御装置の制御信号によって電動エアポンプ1 1 が停止すると共に、VSV 4 2 が切り換えられて、制御圧導入管4 1 を介して通路開閉弁4 7 の制御圧室3 3 へ大気圧を導入するので、弁板3 5 は圧縮スプリング3 8 に押されて弁開口2 9 を閉じ、通路開閉弁4 7 は分岐二次空気通路1 5 を遮断する。従って、排気マニホールド8 への二次空気の供給は一時休止の状態となる。

【0026】作動2. 減速運転状態における触媒臭の除去

内燃機関1の通常の運転状態において減速状態になると、スロットル弁4 が閉弁することによって排気ガス中にHCやCO等の未燃分が増加し、それが触媒装置9 に流入することによって触媒臭が発生するが、実施例のシステムでは、制御装置が機関1の減速状態を検知するとVSV 4 2 を切り換えて、通路開閉弁4 7 の制御圧室3 3 へサージタンク4 4 の吸気負圧を導入する。それによって通路開閉弁4 7 は開弁して二次空気通路1 4 と分岐二次空気通路1 5 を連通させる。この時は制御装置は電動エアポンプ1 1 を駆動しないので、二次空気が強制的に

送り込まれる訳ではないが、排気脈動が比較的強くなっていることもあり、排気マニホールド8 が負圧になるたびにリード弁4 6 のリード弁5 4 が応答して弁開口5 3 を開き、二次空気を排気マニホールド8 へ間欠的に送り込む。この時、給気管1 2 から入った二次空気は電動エアポンプ1 1 を通過する必要があるから、通気抵抗とならないように、ポンプ部分1 1 b としては容積型のポンプよりも遠心型や軸流型のポンプを選ぶべきである。

【0027】排気脈動を利用した無動力による二次空気の供給は、従来の電動エアポンプシステムにおけるゴム製の弁板2 1 を使用した逆止弁1 6 によっては殆ど不可能であるが、非常に薄いステンレス鋼製等のリード弁4 6 を使用するリード弁4 6 はきわめて応答性が良く、圧力損失が少ないので、これを逆止弁として使用することにより、排気脈動のみによって実用上十分な量の二次空気を排気マニホールド8 へ送り込むことができる。それによって排気ガス中の未燃分の酸化が促進され、減速運転状態における触媒臭発生の問題が解消する。減速運転が頻繁に行われるような場合でも、電動エアポンプ1 1 は駆動されないので電動機部分1 1 a が過熱するような恐れはなく、電動エアポンプ1 1 は単に冷間始動時に二次空気を供給するだけでよいから小型のもので十分である。従って、従来技術の場合のように、電動エアポンプ1 1 を大型化することによるスペース及びコスト面、或いは搭載性等の問題は生じない。

【0028】図6は、図1～図2に示した本発明の実施例の電動エアポンプシステムの無動力による作動状態、つまり、内燃機関1の通常の運転中に電動エアポンプ1 1 を停止させたまま通路開閉弁4 7 を開弁させた状態における二次空気流量(A)、排気ガス圧力(B)、及びリード弁4 6 のリード弁量の変化(C)を、横軸に機関1の回転数をとったものである。排気マニホールド8 における排気ガス圧力は線図(B)に示すように脈動的に変動するが、機関1の回転数が一定値nに達するまでの比較的低回転の領域では、排気ガス圧力の脈動は正圧と負圧が交互に並んだ形のものとなる。本発明の実施例においては圧力の変動に敏感に反応するリード弁4 6 を使用するので、排気ガスの圧力が正圧の時は閉弁して排気ガスが電動エアポンプシステムに入るのを阻止するが、排気ガスの圧力が負圧となった時には線図(C)に示したように開弁して、二次空気を排気マニホールド8 へ吸入させる。従って、実施例による二次空気の流量(単位はリットル/分)は線図(A)に示したように高くなる。

【0029】これに対して図7は、図3～図5に示したような電動エアポンプシステムの従来例において、電動エアポンプ1 1 を停止させたままで、通路開閉弁1 3 のみを開弁させた場合の二次空気流量(A)、排気ガス圧力(B)、及び逆止弁1 6 のリード弁量の変化(C)

を、横軸に機関 1 の回転数をとって示したものである。線図 (B) の排気ガス圧力の脈動は図 6 の (B) と同じように生じるが、逆止弁 1 6 はゴム製の弁板 2 1 を有するため圧力の脈動に対する応答が鈍く、追従遅れが生じるので、回転数 n 以下の低回転数域における脈動の負圧部分を有効に利用することができない。また、脈動の負圧部分による逆止弁 1 6 の開弁時のリフトが小さく、圧力損失が大きいので、図 7 の線図 (A) に示すように、二次空気の流量が小さく、減速運転時等に必要な二次空気量を満たすことができない。

【0030】図 1 及び図 2 に示した実施例では、リード弁 4 6 と通路開閉弁 4 7 を一体化した弁組立体 4 8 を分岐二次空気通路 1 5 のそれぞれに設けているが、本発明の他の実施例として、弁組立体 4 8 を形成することなくリード弁 4 6 と通路開閉弁 4 7 を分離して設置するとか、図 3 に示した従来の電動エアポンプシステムにおいて、実質的に逆止弁 1 6 をリード弁 4 6 によって置き換えた構成として実施することもできる。

【0031】

【発明の効果】本発明によれば、機関の始動時において電動エアポンプによって二次空気を強制的に排気ガス中へ供給して触媒の暖機を促進することができるだけでなく、機関の通常の運転状態における減速のような、頻繁に生じる運転条件においても必要な量の二次空気を排気の圧力の脈動を利用して無動力で排気ガス中に供給して触媒臭を除去することができ、この際は電動エアポンプを使用しないで電動エアポンプを大型化する必要がない。

【0032】また、通路開閉弁とリード弁とを一体化して弁組立体とすることが可能になるので、弁部分を小型化することができる。その結果、システム全体を小型化すると共に、低廉なコストで製造することができるようになるので、実用的で搭載性に優れた電動エアポンプシステムが得られる。更に、始動時だけでなく、機関の運転中にも二次空気を流通させて、電動エアポンプシステム内に排気ガスや凝縮水等が停滞して腐食やデボジットの堆積が生じるというような問題も防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例としての電動エアポンプシステムを示す断面図である。

【図 2】図 1 の要部を拡大して示す断面図である。

【図 3】電動エアポンプシステムの従来例を示す断面図である。

【図 4】図 3 の一部を拡大して示す断面図である。

【図 5】図 3 の他の一部を拡大して示す断面図である。

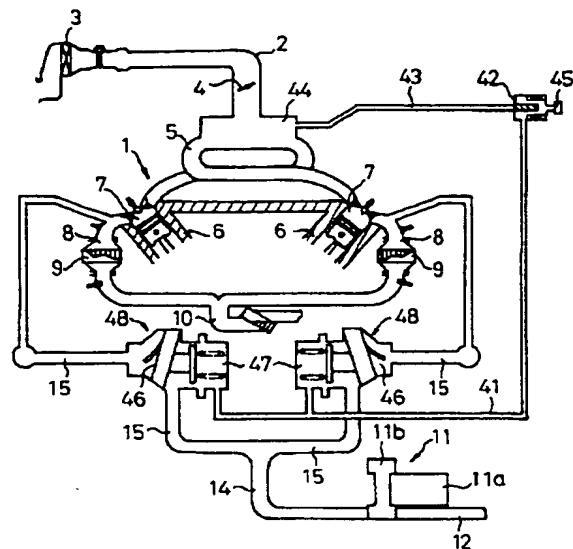
【図 6】本発明の実施例の効果を示す線図である。

【図 7】図 6 との比較において従来例の問題点を示す線図である。

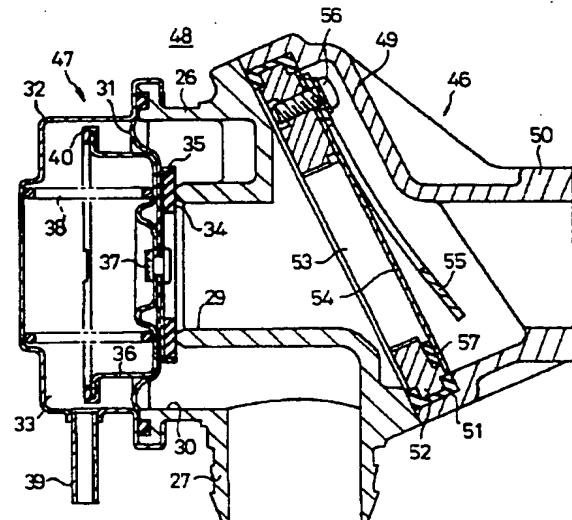
【符号の説明】

- 1 …内燃機関
- 2 …吸気通路
- 4 …スロットル弁
- 6 …シリンダ
- 8 …排気マニホールド
- 9 …触媒装置
- 1 1 …電動エアポンプ
- 1 1 a …電動機部分
- 1 1 b …ポンプ部分
- 1 3 …通路開閉弁 (従来技術)
- 1 4 …二次空気通路
- 1 5 …分岐二次空気通路
- 1 6 …逆止弁 (従来技術)
- 2 1 …ゴム製の弁板 (従来技術)
- 2 3 …渦巻き形のスプリング (従来技術)
- 2 6 …弁ハウジング
- 2 7 …入口筒部
- 2 8 …出口筒部
- 3 1 …ダイヤフラム
- 3 3 …制御圧室
- 3 5 …弁板
- 3 6 …プレッシャーブレート
- 3 8 …圧縮スプリング
- 3 9 …制御圧入口
- 4 1 …制御圧導入管
- 4 2 …バキューム・スイッチング・バルブ (VSV)
- 4 3 …負圧導入管
- 4 4 …サージタンク
- 4 5 …大気開放ポート
- 4 6 …リード弁
- 4 7 …通路開閉弁
- 4 8 …弁組立体
- 5 0 …出口筒部
- 5 2 …プレート
- 5 3 …弁開口
- 5 4 …弁リード
- 5 5 …ストップ
- 5 7 …緩衝ゴム

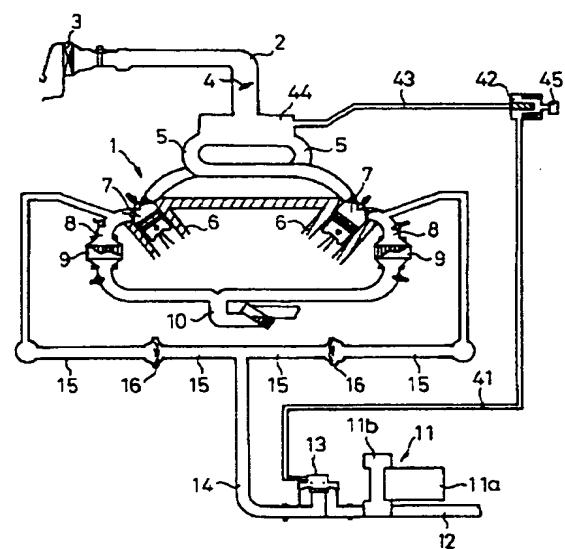
【図1】



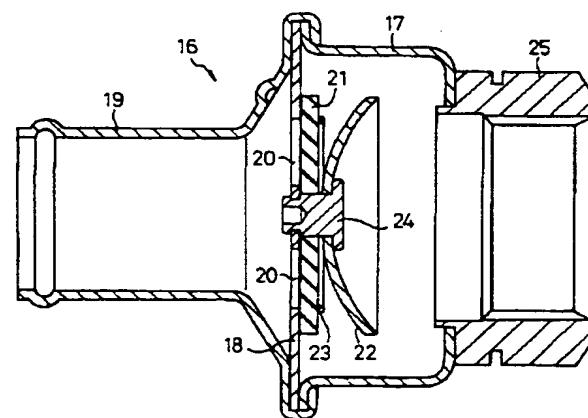
【図2】



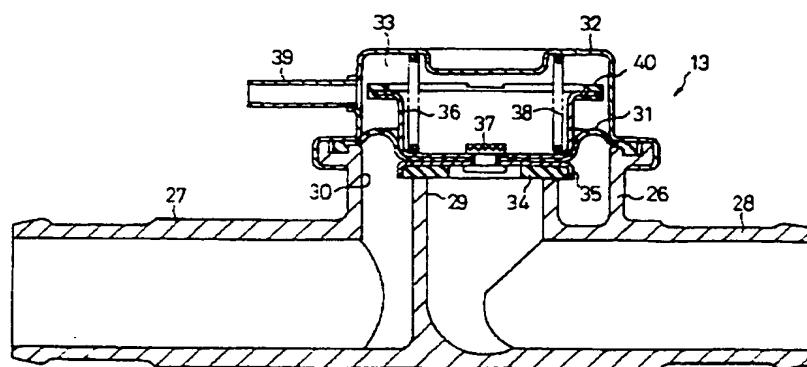
【図3】



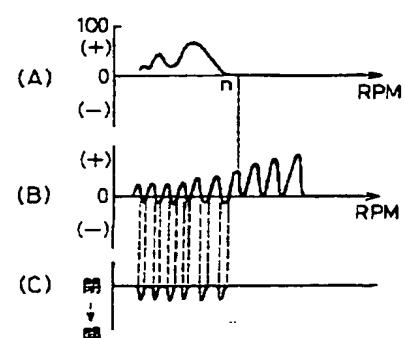
【図4】



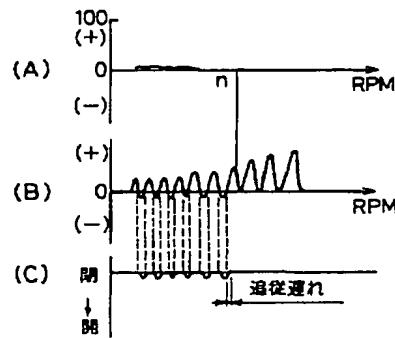
【図5】



【図6】



【図 7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 N	3/32	Z A B E		
		3 0 1 B		
3/34	Z A B			
	3 0 1 M			
	J			